

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-78617

(P2000-78617A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)IntCl ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	2 H 0 8 8
G 0 2 B 27/22		G 0 2 B 27/22	2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 C 0 6 1
1/136	5 0 0	1/136	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-247477
 (22)出願日 平成10年9月1日(1998.9.1)

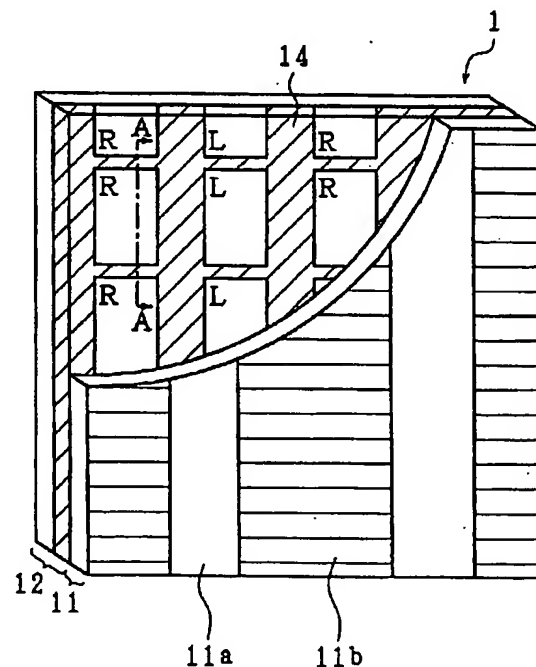
(71)出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (72)発明者 波多野 晃雄
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (74)代理人 100080034
 弁理士 原 謙三
 Fターム(参考) 2H088 EA06 HA04 HA08 HA14 HA26
 JA05 MA01 MA06 MA20
 2H092 GA29 JA24 KA05 NA01 NA07
 NA29 PA09 QA07 RA01
 5C061 AA06 AA07 AA08 AB11 AB14
 AB16 AB17 AB24

(54)【発明の名称】 立体画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 立体画像表示装置の輝度向上、観察領域の拡大を図ることで表示品位を向上させることができる立体画像表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示パネル12において、走査線と基準信号線とを縦方向に略平行に配置することにより、上下に並ぶ画素の間隔が狭く、左右に並ぶ画素の間隔が広くなるような構成とする。上記液晶表示パネル12の観察者側に、縦方向のストライプ状に開口部11aと遮光部11bとが交互に配置されるパララックスバリア11を配置し、立体画像表示装置1を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】右目用画像を表示する右目用画素と、左目用画像を表示する左目用画素とが配置された液晶表示パネルと、

上記液晶表示パネルに隣接して配置され、上記右目用画素および左目用画素から照射される光を分離し、右目用画像および左目用画像のそれぞれを観察者の右目および左目に到達させる画像分離手段とを備えた立体画像表示装置において、

上記液晶表示パネルは、透明基板上に画素電極とスイッチング素子とがマトリクス状に配置された画素基板と、該画素基板に対向する対向基板との間に液晶層を形成してなるアクティブマトリクス型の液晶表示パネルであり、

上記画素基板には、

上記スイッチング素子のゲート電極に接続された走査線と、

上記走査線と略平行に配置され、かつ、上記スイッチング素子のソース電極に接続された基準信号線とが形成され、

上記対向基板には、

上記走査線および基準信号線に直交するように配置され、かつ、上記走査線および基準信号線と平行に並ぶ1列分の画素電極に対向する対向電極が形成されることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】上記画像分離手段は、上記右目用画素と左目用画素に対応した開口部を有するバラックスバリアであり、

上記走査線および基準信号線は、上記バラックスバリアの開口部の長手方向と平行に配置されることを特徴とする請求項1に記載の立体画像表示装置。

【請求項3】上記画像分離手段が、レンチキュラレンズをストライプ状に多数配列してなるレンチキュラ板であり、

上記走査線および基準信号線は、上記レンチキュラレンズの集光方向と平行に配置されることを特徴とする請求項1に記載の立体画像表示装置。

【請求項4】上記各画素電極は、上記走査線の両側に分離されるように、少なくとも2つのサブ画素電極に分離されることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の立体画像表示装置。

【請求項5】上記基準信号線と上記走査線とが絶縁膜を挟んで異なる平面上に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の立体画像表示装置。

【請求項6】上記液晶表示パネルの画素基板上にブラックマトリクスが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体画像表示装置

に関し、特に、特殊な眼鏡を用いることなく、立体画像を観察することができる立体画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、立体画像を表示する方法としては、左右で偏光方向が異なる偏光板を装着した偏光眼鏡等の特殊な眼鏡を使用する方法と、このような特殊な眼鏡を使用しない方法とがある。特に、特殊な眼鏡を使用しない方法では、観察者に眼鏡装着の負担を与えることがないといった利点がある。特殊な眼鏡を使用しない方法としては、バラックスバリア方式、レンチキュラ方式等が提案されている。

【0003】バラックスバリア方式による立体画像の表示方法を、図10を用いて説明する。

【0004】バラックスバリア方式では、観察する画像は、液晶表示パネル100に形成される。上記液晶表示パネル100には、立体視を可能にするために、左目用画像が表示される左目用画素Lと、右目用画像が表示される右目用画素Rとが形成されている。

【0005】液晶表示パネル100の観察者側には、開口部101aと遮光部101bが縦ストライプ状に交互に形成されたバラックスバリア101が配置される。バラックスバリア101の開口部101aと遮光部101bとの間隔は、上記左目用画素Lおよび右目用画素Rの配列に対応して設定される。上記バラックスバリア101により、左目用画素Lの画素群によって形成される左目用画像と、右目用画素Rの画素群によって形成される右目用画像とが左右に分離され、分離された左目用画像および右目用画像は、観察者の左目102Lおよび右目102Rにそれぞれ到達する。この時、液晶表示パネル100の右目用画素Rと左目用画素Lとは、視差情報を含む右目用画像と左目用画像とがそれぞれ入力されており、観察者は、これらの画像を左右の目で別々に観察することで、液晶表示パネル100に表示される画像を立体画像として認識することができる。

【0006】モニター等で用いられる上記液晶表示パネル100では、画像の縦横線を鮮明に表示するために、図11に示すように、右目用画素Rおよび左目用画素Lがストライプ状に配列され、各画素の間にはブラックマトリクス103（図11中、斜線ハッチングで示す）が形成される。このように、液晶表示パネル100における右目用画素Rおよび左目用画素Lがストライプ状に配列される場合、図10に示すように観察者が立体画像を観察する状態において、観察者の左右それぞれの目がバラックスバリア101の1つの開口部101aを通して視認できる領域内に、一つの画素の全領域が含まれるようにバラックスバリア101の開口率を設定すれば、輝度の損失が生じない。

【0007】しかしながら、液晶表示パネル100の水平方向の画素開口率が100%に近い値の場合、観察者

が最適観察位置よりも横方向にずれた位置に移動すると、バラックスバリア101の一つの開口部101aを通して見える領域内に、本来上記開口部101aを通して見る必要がある画素と、その横の画素とが同時に含まれてしまい、これにより2重像が観察される領域が存在し、よって、立体画像を得られる領域(すなわち、2重像が観察されない領域)が極めて狭いものとなる。立体画像を得られる領域をある程度広く取るためには、バラックスバリア101の水平方向の開口率を最適設計する(開口率を小さい値に設定する)必要があるが、この場合には、バラックスバリア101の一つの開口部101aを通して見える領域内に一つの画素の全領域が含まれず輝度損失が生じる。すなわち、水平方向の画素開口率が100%に近い液晶表示パネル100においては、輝度損失がなく、かつ立体画像を得られる領域を広く取るという2つの条件を同時に満たすことは不可能であり、このため、通常は輝度を犠牲にして、立体画像が得られる範囲を確保するのが一般的である。

【0008】これに対して、例えば、動作方式がアクティブマトリクス方式である液晶表示パネル100では、水平方向の画素開口率が一般に60%~70%であり、この場合、バラックスバリア101の水平方向の開口率を60%~70%とすれば、輝度を犠牲にすることなく、かつ立体画像が得られる領域をある程度広範囲に確保できる。このため、バラックスバリア方式の液晶表示パネル100では、通常、駆動方式としてアクティブマトリクス方式が適用される。

【0009】また、レンチキュラ方式を用いた立体画像表示装置では、図12に示すように、観察する画像はバラックスバリア方式の場合と同様の液晶表示パネル100に形成され、上記液晶表示パネル100には、立体視を可能にするために左目用画像が表示される左目用画素Lと、右目用画像が表示される右目用画素Rとが水平方向に交互に配置されている。

【0010】上記液晶表示パネル100の観察者側には、2画素分のピッチに略一致する間隔で、レンチキュラレンズをストライプ状に多数配列したレンチキュラ板104が配置される。この構成によれば、図12に示すように、上記各レンチキュラレンズの屈折効果により、左目用画素Lから出射した光は観察者の左目102Lに到達し、右目用画素Rから出射した光は観察者の右目102Rに到達する。液晶表示パネル100の右目用画素Rと左目用画素Lとは、視差情報を含む右目用画像と左目用画像とがそれぞれ入力されており、観察者はこれらの画像を左右の目で別々に観察することで、液晶表示パネル100に表示される画像を立体画像として認識することができる。

【0011】多眼式のレンチキュラ方式の場合には、より広い範囲で立体画像を観察することができるように、レンチキュラレンズをストライプ状に多数配置し、各レ

ンチキュラレンズの幅を複数画素のピッチに略一致させる。図13に6眼式のレンチキュラ方式を示す。図13では、液晶表示パネル100の6つの画素a'~f'が一つのレンチキュラレンズの略1ピッチ内に配置されており、各画素がそれぞれ6つの視点a~fに対応している。

【0012】上記立体画像表示装置に用いられる従来のアクティブマトリクス型の液晶表示パネル100は、透光性基板上にアクティブマトリクス素子を形成したアクティブマトリクス基板と、赤色、緑色、青色等のカラーフィルタ層を形成した対向基板と、両基板間に挟み込まれる液晶層とからなる構成である。上記アクティブマトリクス基板は、図14に示すように、液晶層に電圧印加するための複数の画素電極111と、画素電極111を駆動するために画素電極111に接続されたスイッチング手段である薄膜トランジスタ(TFT)112とがマトリクス状に形成されている。

【0013】上記TFT112におけるゲート電極には走査線113が、またソース電極には信号線114がそれぞれ接続されている。上記走査線113と信号線114とは、マトリクス状に配列された画素電極111の周囲を通り、互いに直交するように配置されている。上記走査線113を介してゲート信号を制御することによりTFT112のON/OFF制御が行われ、TFT112のON時に、上記信号線114にデータ信号(表示信号)が入力されると、TFT112を介して液晶層に電圧印可され、液晶が駆動される。

【0014】また、TFT112のドレイン電極には、画素電極111及び付加容量115が接続されている。この付加容量115と対向基板側の電極とは、それぞれ共通配線116に接続されている。付加容量115は液晶に印加される電圧を保持する役割を持ち、付加容量115は上記液晶層と並列接続されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の構成では、以下のような問題が生じる。

【0016】すなわち、バラックスバリア方式の立体画像表示装置では、用いられる液晶表示パネル100において、2重像を防止するために縦方向のブラックマトリクス部が必要となる。これに対し、横方向の(上下の画素間に存在する)ブラックマトリクス部は、液晶表示パネル100の画素開口率を低下させるのみであり、輝度低下の要因となる。しかしながら、従来の液晶表示パネル100では、図14に示すように、画素電極111の周囲に走査線113と信号線114とが直交して配置されているため、横方向のブラックマトリクス部を削減して画素開口率を向上させることが難しいという問題がある。

【0017】一方、レンチキュラ方式の立体画像表示装置では、液晶表示パネル100において、図11に示す

ように、液晶表示パネル100の右目用画素Rと左目用画素Lとが水平方向に交互に並んだ画素配列になっており、各画素間にはブラックマトリクス103が存在する。したがって、左目用画素Lからの光と右目用画素Rからの光とをレンチキュラレンズ等によって分離した場合、左目用画素Lからの光が集光する領域と右目用画素Rからの光が集光する領域との間には、縦方向のブラックマトリクス部に相当する領域が存在し、この領域に観察者の左右の目が位置すると、左右の目には画像情報が全く入らず、観察者には単なる黒い画像が視認される。特に、多眼式のレンチキュラ方式では、観察位置を移動すると立体画像と黒い画像が交互に観察されるため、立体画像を観察できる範囲が狭く、見えにくい。

【0018】上記不具合は、縦方向のブラックマトリクス部を削減し、左右に隣接する画素の画素間隔を小さくすることによって解消されるが、従来の液晶表示パネル100では、図14に示すように、画素電極111の周囲に走査線113と信号線114とが直交して配置されているため、縦方向のブラックマトリクス部を削減することが難しいという問題がある。

【0019】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、立体画像表示装置の輝度向上、観察領域の拡大を図ることで表示品位を向上させることができる立体画像表示装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、右目用画像を表示する右目用画素と、左目用画像を表示する左目用画素とが配置された液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルに隣接して配置され、上記右目用画素および左目用画素から照射される光を分離し、右目用画像および左目用画像のそれぞれを観察者の右目および左目に到達させる画像分離手段とを備えた立体画像表示装置において、上記液晶表示パネルは、透明基板上に画素電極とスイッチング素子とがマトリクス状に配置された画素基板と、該画素基板に対向する対向基板との間に液晶層を形成してなるアクティブマトリクス型の液晶表示パネルであり、上記画素基板には、上記スイッチング素子のゲート電極に接続された走査線と、上記走査線と略平行に配置され、かつ、上記スイッチング素子のソース電極に接続された基準信号線とが形成され、上記対向基板には、上記走査線および基準信号線に直交するように配置され、かつ、上記走査線および基準信号線と平行に並ぶ1列分の画素電極に対向する対向電極が形成されることを特徴としている。

【0021】請求項2の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記画像分離手段は、上記右目用画素と左目用画素に対応した開口部を有するバララックスバリアであり、上記走査線

および基準信号線は、上記バララックスバリアの開口部の長手方向と平行に配置されることを特徴としている。

【0022】請求項3の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記画像分離手段が、レンチキュラレンズをストライプ状に多数配列してなるレンチキュラ板であり、上記走査線および基準信号線は、上記レンチキュラレンズの集光方向と平行に配置されることを特徴としている。

【0023】上記請求項1ないし3に係る立体画像表示装置では、液晶表示パネルの画素基板側において、基準信号線と走査線とが略平行に配置されているため、画素を挟んだ2辺には配線が配置されるが、他の2辺には配線が配置されない。このため、従来の液晶表示パネルのように画素の4辺に配線が配置される構造に比べ、配線が配置されない画素の2辺方向の開口率を広げることができる。

【0024】したがって、画像分離手段の画像分離方式に応じて、上記液晶表示パネルにおいて適切な方向の画素開口率を広げることにより、立体画像表示装置の輝度向上、観察領域の拡大を図り、表示品位を向上させることができる。

【0025】すなわち、上記画像分離手段に開口部と遮光部が交互に繰り返すストライプ状のバララックスバリアを用いた立体画像表示装置の場合、請求項2に示すように、液晶表示パネルの配線（走査線および基準信号線）を、上記バララックスバリアの開口部の長手方向と平行に配置させることで、上記バララックスバリアによる遮光が生じない方向の画素開口率を実効的に広げることができ、輝度を向上させることができる。

【0026】また、上記画像分離手段にレンチキュラレンズをストライプ状に多数配列してなるレンチキュラ板を用いた立体画像表示装置の場合、請求項3に示すように、液晶表示パネルの配線（走査線および基準信号線）を、上記レンチキュラレンズの集光方向と平行に配置させることで、レンチキュラ板によって集光が生じる方向の画素開口率を広げることができ、観察者が左右に観察領域を移動した時の観察領域を広げることができる。さらに、多眼式の立体画像表示装置の場合には、観察位置の移動時において立体画像と黒い画像とが交互に観察されるが、上記構成によれば、黒い画像が観察される領域を狭めることができ、観察できる範囲が広く、見易い立体画像表示装置を得ることができる。

【0027】さらに、上記請求項1ないし3に係る立体画像表示装置では、画素基板側において基準信号線と走査線とが隣接していないので、線間リークが発生せず、液晶表示パネルの歩留まりが向上しコストを低減することができる。また、画素基板側の基準信号線と走査線との間に交差部がないため、配線交差部での経時変化によるひび割れ断線が防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0028】請求項4の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし3の何れかの構成に加えて、上記各画素電極は、上記走査線の両側に分離されるように、少なくとも2つのサブ画素電極に分離されることを特徴としている。

【0029】上記の構成によれば、液晶表示パネルの基準信号線と走査線とが隣接していないので、線間リークが発生せず、液晶表示パネルの歩留まりが向上すると共に、配線間に交差部がないため、その信頼性が向上する。また、1画素を少なくとも2つのサブ画素で表示することで、1つのサブ画素に欠陥が発生しても画素欠け状態にならないので、表示品位低下を防ぐことができ、良好な表示品位が得られる。

【0030】請求項5の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし4の何れかの構成に加えて、上記基準信号線と上記走査線とが絶縁膜を挟んで異なる平面上に配置されていることを特徴としている。

【0031】上記の構成によれば、液晶表示パネルのスイッチング素子近傍において、走査線の端子と基準信号線の端子とが、絶縁膜を介して配置され、同一平面上に配置されないため、線間リークの発生をさらに低減することができ、歩留まりを向上させコストダウンを図ることができる。

【0032】請求項6の立体画像表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記液晶表示パネルの画素基板上にブラックマトリクスが配置されていることを特徴としている。

【0033】上記の構成によれば、液晶表示パネルの画素基板上にブラックマトリクスが配置されているので、画素とブラックマトリクスの位置ずれがほとんどなく、対向基板側にブラックマトリクスがある場合のように、基板貼合わせによる位置ずれを考慮してブラックマトリクス部分を広くする必要がない。このため開口率を広げることができるので、輝度が向上でき、観察できる範囲が広く表示品位を向上させた立体画像表示装置を得ることができる。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図1ないし図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、以下の説明においてなされる具体的な各実施態様は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、これによって、本発明が限定されるものではない。

【0035】〔実施の形態1〕本実施の形態に係る立体画像表示装置の構成を図1に示す。図1に示す立体画像表示装置1は、パララックスバリア方式によるものであり、液晶表示パネル12と、開口部11aおよび遮光部11b（図1中、横線ハッチングで示す）が縦ストライプ状に交互に形成された画像分離手段としてのパララッ

クスバリア11とで構成されている。上記液晶表示パネル12では、図2に示すように、対向基板13側にブラックマトリクス14（図1中、斜線ハッチングで示す）、カラーフィルタ15、および対向電極16が配置され、画素基板17側に画素電極18が配置される。上記ブラックマトリクス14は、画素電極18間の開口部を遮光するために、対向基板13の対応する位置に配置される。また、対向基板13と画素基板17との間には、液晶層19が形成されている。

10 【0036】液晶表示パネル12の画素基板17の詳細な構成を図3に示す。

【0037】上記画素基板17上において、画素電極18は、上下に並ぶ画素電極18の間隔は狭く、左右に並ぶ画素電極18の間隔は広くなるようにマトリクス状に配置される。左右に並ぶ画素電極18の間には走査線20と基準信号線21とが略平行して縦方向に配置され、上下に並ぶ画素電極18の間には何れの配線も存在しない。上記走査線20は、画素電極18の配列に応じてマトリクス状に配置されたスイッチング素子22のゲート電極に接続され、基準信号線21は、該スイッチング素子22のソース電極に接続される。また、スイッチング素子22のドレイン電極には画素電極18が接続されている。

20 【0038】対向基板13の対向電極16は、画素基板17側の画素電極18に重なるように配置され、かつ、上記走査線20および基準信号線21と略直交するように配置される。尚、上記対向電極16は、横方向に配列される1行の画素電極18に対し、上記画素電極と略同じ幅を有する一本の対向電極16が対向するように形成されているが、これ以外にも、上記画素電極18に対向する対向画素をマトリクス状に形成し、横方向に配列される1行の画素電極18に対向する対向画素列を一本の信号線で接続することにより上記対向電極16を構成してもよい。

【0039】ここで、上記構成の液晶表示パネルの駆動方法を説明する。

【0040】図3において、左目用画素Lを表示する場合、全ての基準信号線21には同時に同一の電圧が印加されており、走査線20が選択されるのに同期して、走査線20と直交する対向基板13側の対向電極16に、選択された画素列の左目用画像情報に対応した画像情報が入力され、液晶に電圧が印加される。これにより、左目用画素Lに左目用画像が表示される。また、右目用画素Rの表示は、右目用画素Rに隣接する走査線20が選択されるのに同期して、走査線20と直交する対向基板13側の対向電極16に、選択された画素列の右目用画像情報に対応した画像情報が入力され、液晶に電圧が印加される。これにより、右目用画素Rに右目用画像が表示される。これを順次繰り返すことにより、左目用画像と、右目用画像とを表示することができる。

【0041】次いで、スイッチング素子22の詳細な構造および製造方法を、図4に基づいて説明する。

【0042】先ず、透明な絶縁性基板23の上に、アルミニウムやタンタル等の金属膜をスパッタ法等により成膜し、これをパターンニングして走査線20を形成する。その上層にプラズマCVD法を用いて、窒化シリコンからなる絶縁層24、非晶質シリコンからなる半導体層25、n+型非晶質シリコンからなるコンタクト層26を形成する。その上層にスパッタ法等により、タンタル、モリブデン等の単層金属膜や、チタン/アルミニウム、タンタル/窒化タンタル等の積層金属膜を成膜し、基準信号線21及び金属層27を形成した後、スイッチング素子22のチャネル部分のn+型非晶質シリコンをドライエッチング等により取り除く。その上層にプラズマCVD法を用いて窒化シリコンからなる絶縁層28を形成し、金属層27の上部において絶縁層28にスルーホールを開けた後、スパッタ法等によりITO等の透明導電膜からなる画素電極18を形成し、スルーホールを通して金属層27と接続することで、スイッチング素子22が構成される。

【0043】液晶表示パネル12は、上記スイッチング素子22および画素電極18がマトリクス状に形成された画素基板17と、対向基板13との両基板上に配向膜を形成して配向処理を行った後、上記画素基板17と上記対向基板13との間に液晶層19を扶持することで構成される。液晶層19の表示モードとしては、例えば、ツイステッドネマティック(TN)モード等が使用できるが、表示モードは特に限定されない。

【0044】上記液晶表示パネル12を用いた立体画像表示装置1での立体画像表示は、以下のようにして行われる。すなわち、図1に示すように、液晶表示パネル12には、左目用画像を形成する左目用画素Lと、右目用画像を形成する右目用画素Rとが横方向に交互に配置され、パララックスバリア11の開口部11aと遮光部11bとの間隔が、上記左目用画素Lと右目用画素Rとの配列に対応して設定される。

【0045】上記左目用画素Lおよび右目用画素Rから照射される光は、パララックスバリア11により左右に分離され、これによって分離された左目用画像および右目用画像は観察者の左目と右目とにそれぞれ到達する。この時、液晶表示パネル12の右目用画素Rおよび左目用画素Lのそれぞれによって形成される右目用画像および左目用画像は、視差情報を含んでおり、上記右目用画像と左目用画像とを同時に別々の目で見ることにより、観察者は立体画像を認識することができる。

【0046】以上のように、本実施の形態に係る立体画像表示装置1では、使用される液晶表示パネル12の画素基板17側において、上下に並ぶ画素間には配線が配置されず、左右に並ぶ画素間にはのみ、走査線20と基準信号線21とが縦方向に略平行に配置される。このた

め、上記立体画像表示装置1では、画素の4辺に配線が配置される従来の液晶表示パネルに比べ、パララックスバリア11によって遮光されない縦方向の画素開口率を広げることができるので、立体画像表示装置1の輝度向上ができ、表示品位を向上させることができる。

【0047】また、上記液晶表示パネル12の画素基板17側では、スイッチング素子22において、基準信号線21と走査線20とが絶縁層24を挟んで配置されるが、従来の液晶表示パネルに比べて、配線間の交差部が生じない。このため、線間リークが防止できることによって歩留まりが向上し、コストを低減することができる。また、従来のアクティブマトリクス型液晶表示パネルでは信号線と走査線とが画素基板上で交差するため、断線等の欠陥が生じ易く、歩留まりが低下しコストアップの要因となっていたが、本実施の形態の構成では、配線間に交差部がないので、配線交差部での経時変化によるひび割れ断線が防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0048】〔実施の形態2〕本発明に係る立体画像表示装置の他の実施の形態を、以下に説明する。

【0049】本実施の形態に係る立体画像表示装置は、図5に示すように、レンチキュラ方式による4眼式の立体画像表示装置2であり、液晶表示パネル30と、レンチキュラレンズを4画素分のピッチに略一致する間隔でストライプ状に多数配列した画像分離手段としてのレンチキュラ板31とから構成される。

【0050】上記液晶表示パネル30は、図6に示すように、対向基板32と画素基板33との間に液晶層34を形成してなる構成であり、上記対向基板32側に対向電極35が配置され、画素基板33側に、画素電極36、および画素電極36間の開口部を遮光するためのブラックマトリクス37(図5中、斜線ハッチングで示す)が配置される。上記ブラックマトリクス37は、黒色顔料を含む絶縁性有機材料で構成される。

【0051】液晶表示パネル30の画素基板33の詳細な構成を図7に示す。

【0052】上記画素基板33上において、画素電極36は、左右に並ぶ画素電極36の間隔は狭く、上下に並ぶ画素電極36の間隔は広くなるようにマトリクス状に配置される。上下に並ぶ画素電極36に対して走査線38と基準信号線39とが略平行して横方向に配置され、左右に並ぶ画素電極36の間には何れの配線も存在しない。上記走査線38は、画素電極36の配列に応じてマトリクス状に配置されたスイッチング素子40のゲート電極に接続され、基準信号線39は、該スイッチング素子40のソース電極に接続される。また、スイッチング素子40のドレイン電極には画素電極36が接続される。

【0053】対向基板32の対向電極35は、画素基板33側の画素電極36に重なるように配置され、かつ、

11

上記走査線38および基準信号線39と略直交するように配置される。なお、上記スイッチング素子40の構成、および上記液晶表示パネル30の駆動方法は上記実施の形態1と同様である。

【0054】本実施の形態において、4眼式の立体画像表示は以下のようにして行われる。

【0055】すなわち、図5に示すように、液晶表示パネル30には、4眼に対応して4種類の画素P1ないしP4が、横方向に周期的に配置され、4画素分のピッチに略一致する間隔でストライプ状のレンチキュラレンズが配置される。この構成によれば、上記レンチキュラレンズの屈折効果により、上記の各画素P1ないしP4から出射した光がそれぞれ対応する4つの視点に振り分けられ、観察者は見る位置に応じて画素P1ないしP4のうち、隣接する2種類の画素のそれぞれの画素群によって形成される画像を観察することができる。この時、液晶表示パネル30の4つの画素P1ないしP4には、視差情報を含む画像が入力されているので、上記の2つの画像を同時に別々の目で見ることにより、観察者は立体画像を認識することができる。

【0056】以上のように、本実施の形態に係る立体画像表示装置2では、使用される液晶表示パネル30の画素基板33側において、左右に並ぶ画素間には配線が配置されず、上下に並ぶ画素間にはのみ、走査線38と基準信号線39とが横方向に略平行に配置される。このため、上記立体画像表示装置2では、画素の4辺に配線が配置される従来の液晶表示パネルに比べ、レンチキュラ板31によって集光が生じる横方向の画素開口率を広げることができるので、立体画像表示装置2の輝度向上ができ、表示品位を向上させることができる。

【0057】また、上記液晶表示パネル30においては、画素基板33側の画素電極間にブラックマトリクス37が形成されているので、画素とブラックマトリクス37の位置ずれがほとんどなく、実施の形態1の図2に示すような対向基板13側にブラックマトリクス14がある場合に比べ、基板貼合わせによる位置ずれを考慮してブラックマトリクス部分を広くする必要がない。このため、液晶表示パネル30の横方向の開口率をより広げることができるので、観察者が左右に観察領域を移動した時の観察領域を広げることができる。特に、多眼式の場合には、観察位置を移動すると立体画像と黒い画像が交互に観察される時に黒い画像領域を狭めることができるので、観察できる範囲が広く見やすい立体画像表示装置を得ることができる。尚、上記実施の形態1においても、ブラックマトリクス14を画素基板17側に設ければ、液晶表示パネル12の開口率を上げることができる。

【0058】〔実施の形態3〕本発明に係る立体画像表示装置の他の実施の形態を、以下に説明する。

【0059】本実施の形態に係る立体画像表示装置にお

12

ける液晶表示パネル50は、レンチキュラ方式の立体画像表示装置において使用されるものであり、図8に示すように、一つの画素51が2つのサブ画素電極51a・51bから構成される。上記サブ画素電極51a・51bは、一つの画素51において上下方向に分割されており、サブ画素電極51a・51bの間には走査線52が配置される。上記走査線52の両側には、サブ画素電極51a・51bに対応して走査端子52a・52bが形成されており、上記走査端子52a・52bは、サブ画素電極51a・51bのそれぞれに対応してマトリクス状に配置されたスイッチング素子53a・53bのゲート電極に接続される。

【0060】また、上下に並ぶ2つの画素51・51の間には、基準信号線54が配置される。上記基準信号線54の両側には、基準信号端子54a・54bが形成されている。上記基準信号端子54aは、基準信号線54の下方に位置するサブ画素電極51aのスイッチング素子53aのソース電極に接続され、基準信号端子54bは、基準信号線54の上方に位置するサブ画素電極51bのスイッチング素子53bのソース電極に接続される。そして、スイッチング素子53a・53bのドレイン電極には、サブ画素電極51a・51bが接続される。

【0061】ここでは、1つの基準信号端子54a（または54b）が、1つのスイッチング素子53a（または53b）に接続する構成となっている。走査線52と基準信号線54とは、横方向に配列される1行分のサブ画素電極51aまたは51bを挟んで交互に配置されており、走査線52と基準信号線54とは隣接しない。また、図示していないが、対向基板側の対向電極は、縦方向に配列される1列分の画素51に重なるように配置され、画素基板側に形成される基準信号線54および走査線52と略直交するように配置される。尚、スイッチング素子53a・53bの構成、立体画像表示装置の構成、および液晶表示パネル50の駆動方法は、上記実施の形態1および2と同様である。

【0062】以上のように、本実施の形態に係る立体画像表示装置では、1つの画素51が2つのサブ画素電極51a、51bから構成されている。上記構成によれば、基準信号線54と走査線52とが隣接していないので、線間リークの発生が防止され歩留まりが向上する。また、画素基板側の配線間に交差部が生じないため、配線の交差による断線やひび割れが防止でき、液晶表示パネル50の歩留まり及び信頼性が向上する。また、従来では1つの画素で表示していたのを、本実施の形態によれば、1画素を2つのサブ画素で表示することができるので、1つのサブ画素に欠陥が発生しても画素欠け状態とならず表示品位低下を防ぐことができ、立体画像観察時に良好な表示品位が得られる。

【0063】〔実施の形態4〕本発明に係る立体画像表

示装置の他の実施の形態を、以下に説明する。

【0064】本実施の形態に係る立体画像表示装置における液晶表示パネル60は、レンチキュラ方式の立体画像表示装置において使用されるものであり、図9に示すように、一つの画素61が4つのサブ画素電極61aないし61dから構成される。上記サブ画素電極61aないし61dは、一つの画素61において田の字形に分割されており、サブ画素電極61a・61bとサブ画素電極61c・61dとの間には走査線62が配置される。上記走査線62の両側には、サブ画素電極61aないし61dに対応して走査端子62aないし62dが形成されてお

り、上記走査端子62aないし62dは、サブ画素電極61aないし62dのそれぞれに対応してマトリクス状に配置されたスイッチング素子63aないし63dのゲート電極に接続される。

【0065】また、上下に並ぶ2つの画素61・61の間には、基準信号線64が配置される。上記基準信号線64の両側には、基準信号端子64a・64bが形成されている。上記基準信号端子64aは、基準信号線64の下方に位置するサブ画素電極61aおよび61bの間

を通過してスイッチング素子63a・63bのソース電極に接続され、基準信号端子64bは、基準信号線64の上方に位置するサブ画素電極61cおよび61dの間を通過してスイッチング素子63c・63dのソース電極に接続される。そして、スイッチング素子63aないし63dのドレイン電極には、サブ画素電極61aないし61dが接続される。

【0066】ここでは、1つの基準信号端子64a（または64b）が、2つのスイッチング素子63a・63b（または63c・63d）に接続する構成となっている。走査線62と基準信号線64とは、横方向に配列される1行分のサブ画素電極61a・61bまたは61c・61dを挟んで交互に配置されており、走査線62と基準信号線64は隣接しない。また、図示していないが、対向基板側の対向電極は、縦方向に配列される1列分の画素61に重なるように配置され、画素基板側に形成される基準信号線64および走査線62と略直交するように配置される。尚、スイッチング素子63aないし63dの構成、立体画像表示装置の構成、および液晶表示パネル60の駆動方法は、上記実施の形態1および2と同様である。

【0067】以上のように、本実施の形態に係る立体画像表示装置では、1つの画素61が4つのサブ画素電極61aないし61dから構成されている。上記構成によれば、基準信号線64と走査線62とが隣接していないので、線間リークの発生が防止され歩留まりが向上する。また、画素基板側の配線間に交差部が生じないため、配線の交差による断線やひび割れが防止でき、液晶表示パネル60の歩留まり及び信頼性が向上する。また従来では1つの画素で表示していたのを、本実施の形態

によれば、1画素を4つのサブ画素電極61aないし61dで表示することができるので、サブ画素電極61aないし61dの何れか一つに欠陥が発生しても画素欠け状態とならず表示品位低下を防ぐことができ、良好な表示品位が得られる。

【0068】尚、上記図9の構成において、1画素を2つのサブ画素で構成することもできる。この場合、対向基板側の対向電極を、2つのサブ画素電極61a、61cに重なるように配置し、対向電極は画素基板の基準信号線、走査線と略直交するように配置する。この場合、1画素を4つのサブ画素で構成する場合に比べ、基準信号端子64a・64bの数を減らすことができるため横方向の画素開口率を広くすることができ、立体画像表示を行うとき、観察者が左右に観察領域を移動した時の観察領域を広げることができる。特に、多眼式の場合には、観察位置を移動すると立体画像と黒い画像が交互に観察される時に黒い画像領域を狭めることができるので、観察できる範囲が広く見易い立体画像表示装置を得ることができる。

【0069】また、実施の形態1ないし4の構成によれば、スイッチング素子の近傍において、走査端子と基準信号端子とを絶縁膜を挟んで配置し、同一平面上に配置されないようにすれば、線間リークの発生をさらに低減することができ、さらに歩留まりを向上させコストダウンを図ることができる。また、基準信号線と走査線とを絶縁膜を挟んで配置する以外に、製造プロセスの要求によって、基準信号線と走査線とを同時に形成してもよい。

【0070】また、実施の形態3および4では、1つの画素を構成するためのサブ画素を、2つまたは4つで構成しているが、サブ画素の数はこれに限定されるものではなく、更に複数のサブ画素で構成しても良い。

【0071】また、実施の形態3および4の液晶表示パネルは、レンチキュラ方式の立体画像表示装置を想定しているため、走査線および基準信号線は横方向に配置されているが、走査線および基準信号線を縦方向に配置してバラックス方式の立体画像表示装置に適用することも可能である。

【0072】

【発明の効果】請求項1の発明の立体画像表示装置は、以上のように、上記液晶表示パネルは、透明基板上に画素電極とスイッチング素子とがマトリクス状に配置された画素基板と、該画素基板に対向する対向基板との間に液晶層を形成してなるアクティブマトリクス型の液晶表示パネルであり、上記画素基板には、上記スイッチング素子のゲート電極に接続された走査線と、上記走査線と略平行に配置され、かつ、上記スイッチング素子のソース電極に接続された基準信号線とが形成され、上記対向基板には、上記走査線および基準信号線に直交するように配置され、かつ、上記走査線および基準信号線と平行

に並ぶ1列分の画素電極に対向する対向電極が形成される構成である。

【0073】請求項2の発明の立体画像表示装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、上記画像分離手段は、上記右目用画素と左目用画素に対応した開口部を有するバラックスバリアであり、上記走査線および基準信号線は、上記バラックスバリアの開口部の長手方向と平行に配置される構成である。

【0074】請求項3の発明の立体画像表示装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、上記画像分離手段が、レンチキュラレンズをストライプ状に多数配列してなるレンチキュラ板であり、上記走査線および基準信号線は、上記レンチキュラレンズの集光方向と平行に配置される構成である。

【0075】それゆえ、上記請求項1ないし3に係る立体画像表示装置では、従来の液晶表示パネルのように画素の4辺に配線が配置される構造に比べ、配線が配置されない画素の2辺方向の開口率を広げることができる。

【0076】したがって、画像分離手段の画像分離方式に応じて、上記液晶表示パネルにおいて適切な方向の画素開口率を広げることにより、立体画像表示装置の輝度向上、観察領域の拡大を図り、表示品位を向上させることができるという効果を奏する。

【0077】さらに、画素基板側において基準信号線と走査線とが隣接していないので、線間リークが発生せず、液晶表示パネルの歩留まりが向上しコストを低減することができると共に、画素基板側の基準信号線と走査線との間に交差部がないため、配線交差部での経時変化によるひび割れ断線が防止でき、信頼性を向上させることができるという効果を併せて奏する。

【0078】請求項4の発明の立体画像表示装置は、以上のように、請求項1ないし3の何れかの構成に加えて、上記各画素電極は、上記走査線の両側に分離されるように、少なくとも2つのサブ画素電極に分離される構成である。

【0079】それゆえ、請求項1ないし3の何れかの構成による効果に加えて、1画素を少なくとも2つのサブ画素で表示することで、1つのサブ画素に欠陥が発生しても画素欠け状態にならないので、表示品位低下を防ぐことができ、良好な表示品位を得ることができるという効果を奏する。

【0080】請求項5の発明の立体画像表示装置は、以上のように、請求項1ないし4の何れかの構成に加えて、上記基準信号線と上記走査線とが絶縁膜を挟んで異なる平面上に配置されている構成である。

【0081】それゆえ、請求項1ないし4の何れかの構成による効果に加えて、液晶表示パネルのスイッチング素子近傍において、走査線の端子と基準信号線の端子とが、絶縁膜を介して配置され、同一平面上に配置されないため、線間リークの発生をさらに低減することがで

き、歩留まりを向上させコストダウンを図ることができるという効果を奏する。

【0082】請求項6の発明の立体画像表示装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、上記液晶表示パネルの画素基板上にブラックマトリクスが配置されている構成である。

【0083】それゆえ、請求項1の構成による効果に加えて、液晶表示パネルの画素基板上にブラックマトリクスが配置されているので、画素とブラックマトリクスの位置ずれがほとんどなく、対向基板側にブラックマトリクスがある場合のように、基板貼合わせによる位置ずれを考慮してブラックマトリクス部分を広くする必要がない。このため開口率を広げることができるので、輝度が向上でき、観察できる範囲が広く表示品位を向上させた立体画像表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであり、バラックスバリア方式の立体画像表示装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】上記立体画像表示装置のA-A断面図である。

【図3】上記立体画像表示装置における液晶表示パネルの画素基板の構成を示す平面図である。

【図4】上記画素基板におけるスイッチング素子の構造を示すものであり、図3に示す画素基板のB-B断面図である。

【図5】本発明の他の実施形態を示すものであり、レンチキュラ方式の立体画像表示装置の概略構成を示す平面図である。

【図6】図5に示す立体画像表示装置のC-C断面図である。

【図7】図5に示す上記立体画像表示装置における液晶表示パネルの画素基板の構成を示す平面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施形態を示すものであり、液晶表示パネルの画素基板の構成を示す平面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施形態を示すものであり、液晶表示パネルの画素基板の構成を示す平面図である。

【図10】従来のバラックスバリア方式の立体画像表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図11】従来の立体画像表示装置に使用される液晶表示パネルの画素配列を示す説明図である。

【図12】従来のレンチキュラ方式の立体画像表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図13】従来の多眼式のレンチキュラ方式の立体画像表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図14】従来の立体画像表示装置に使用される液晶表示パネルにおける画素基板の等価回路図である。

【符号の説明】

17

18

1・2

11

リア（画像分離手段）

31

（画像分離手段）

12・30・50・60

13・32

14・37

クス

立体画像表示装置

バラックスバ

レンチキュラ板

液晶表示パネル

対向基板

ブラックマトリ

16・35

17・33

18・36

19・34

20・38・52・62

21・39・54・64

22・40・53a・53b・63a～63dスイッチ

ング素子

51a・51b・61a～61d

対向電極

画素基板

画素電極

液晶層

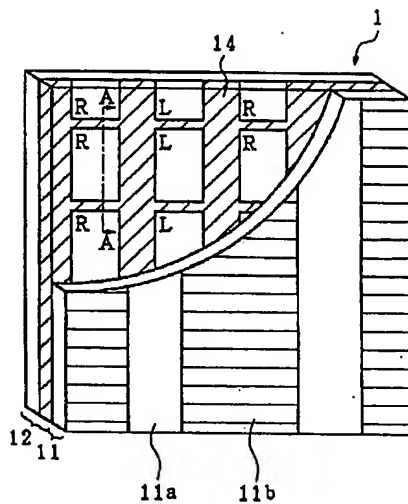
走査線

基準信号線

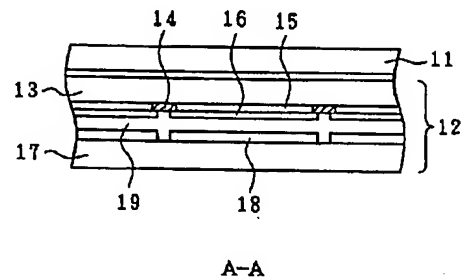
51a～51b・61a～61d

サブ画素電極

【図1】

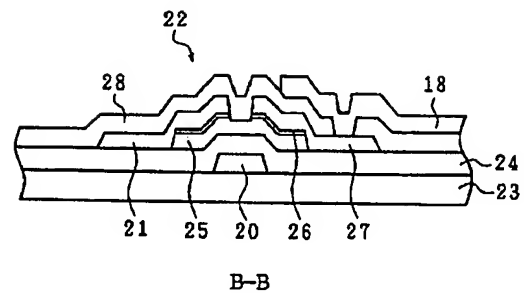
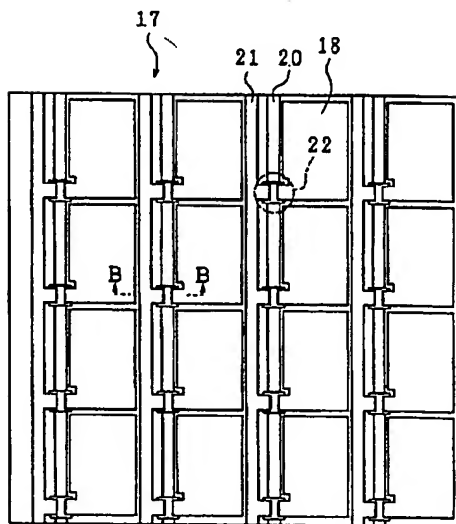


【図2】

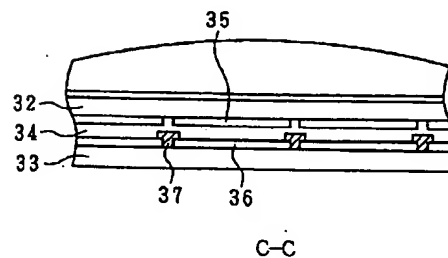


【図4】

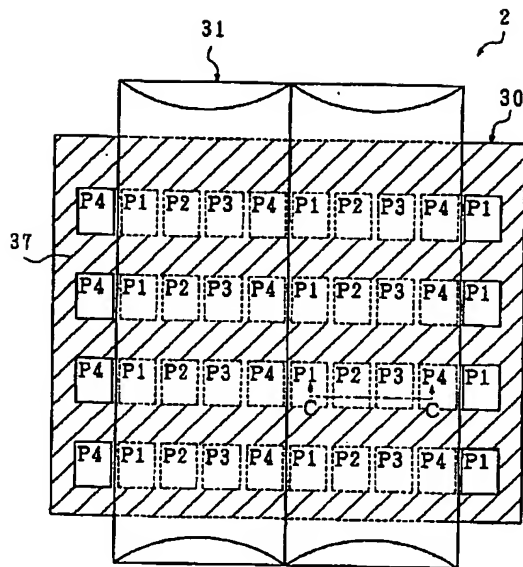
【図3】



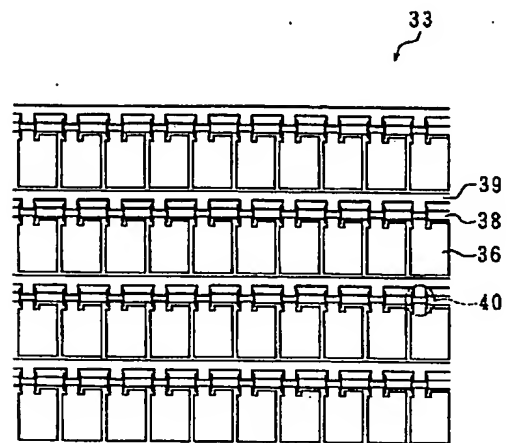
【図6】



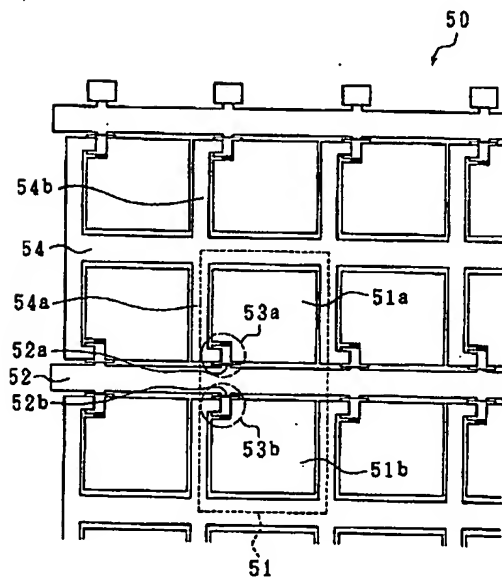
【図5】



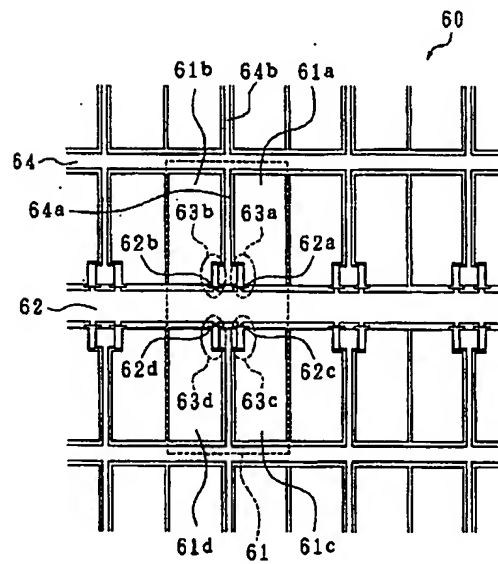
【図7】



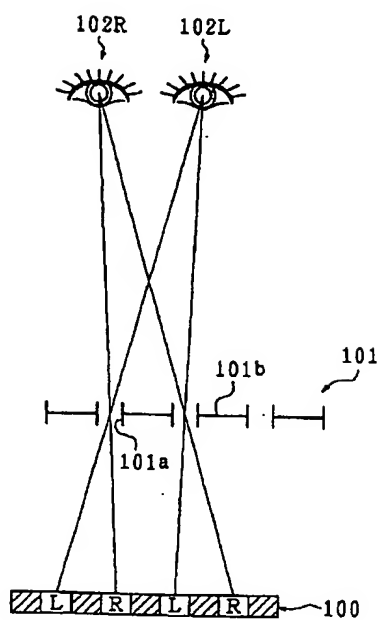
【図8】



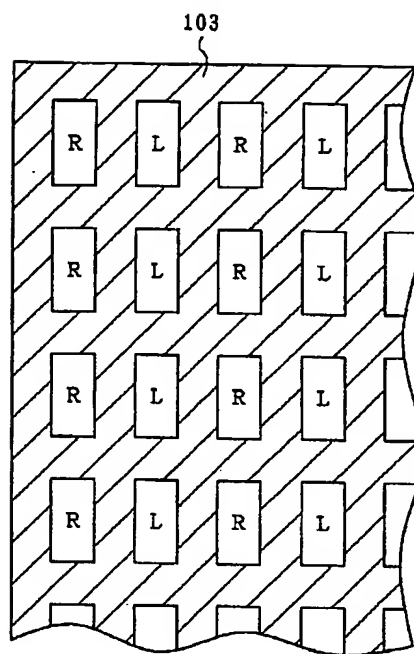
【図9】



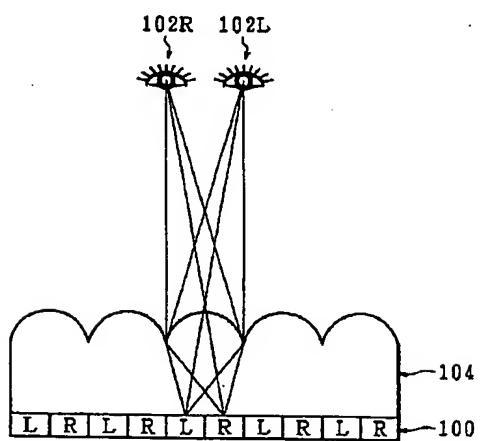
【図10】



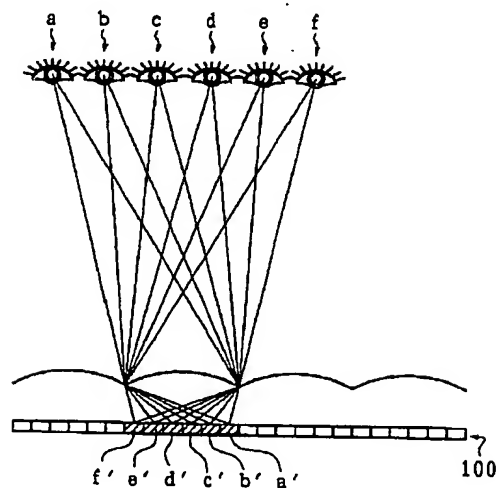
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

